

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-318801

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/02			G 0 2 B 5/02	C
B 2 9 D 11/00			B 2 9 D 11/00	
G 0 2 B 1/11			G 0 2 B 3/00	Z
3/00			G 0 3 B 21/62	
G 0 3 B 21/62			G 0 2 B 1/10	A
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-136633

(22) 出願日 平成8年(1996)5月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 渡辺 英俊

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 芦崎 浩二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

最終頁に続く

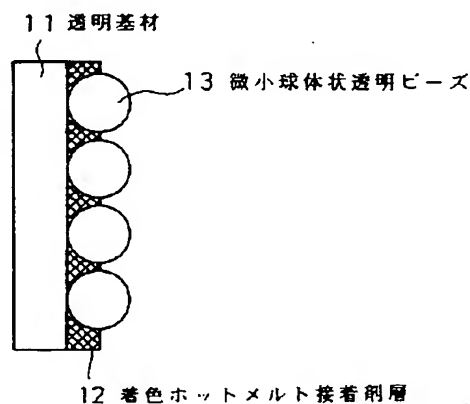
(54) 【発明の名称】 平面型レンズとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 モアレ干渉縞の発生を改善でき、水平および垂直の両方向に関する拡散を良好に行って水平および垂直の両視野角の拡大をはかることができ、またコントラストの高い、画像品位が高い平面型レンズを提供する。

【解決手段】 透明基材11と、この透明基材11の光入射側の面に形成された着色ホットメルト接着剤層12と、この着色ホットメルト接着剤層12に固着された一層からなる多数の微小球体状透明ビーズ13とによって構成される。

## 10 平面型レンズ



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基材と、

この透明基材の光入射側の面に形成された着色ホットメルト接着剤層と、

この着色ホットメルト接着剤層に固着された一層からなる多数の微小球体状透明ビーズとによって構成されてなることを特徴とする平面型レンズ。

【請求項2】 上記透明基材がフィルム状基材よりなり、該透明基材の光出射側の面に透明接着剤を介して剛性の透明基板が接合されてなることを特徴とする請求項1に記載の平面型レンズ。

【請求項3】 上記着色ホットメルト接着剤層が、透明層と、この上の光入射側に形成された着色層とよりなることを特徴とする請求項1または2に記載の平面型レンズ。

【請求項4】 上記微小球体状透明ビーズは、その直径の30%以上の部分が、上記着色ホットメルト接着剤層から光入射側に露出させた状態で配設されていることを特徴とする請求項1、2または3に記載の平面型レンズ。

【請求項5】 上記着色ホットメルト接着剤層は、黒色ないしは灰色に着色されたことを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の平面型レンズ。

【請求項6】 上記微小球体状透明ビーズは、屈折率が1.4以上であり、直径が100 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項1、2、3、4または5に記載の平面型レンズ。

【請求項7】 上記微小球体状透明ビーズが、ガラスビーズよりなることを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6に記載の平面型レンズ。

【請求項8】 上記透明基材もしくは上記剛性の透明基板の光出射側の面が反射防止面もしくはアンチグレア面とされたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7に記載の平面型レンズ。

【請求項9】 上記微小球体状透明ビーズの、上記着色ホットメルト接着剤層から光入射側に露出した露出面に、上記入射光の反射を抑制する反射防止膜が形成されてなることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7または8に記載の平面型レンズ。

【請求項10】 上記透明基材もしくは上記剛性の透明基板の光出射側の面に、偏光部材が設けられたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9に記載の平面型レンズ。

【請求項11】 透明基材上に、着色ホットメルト接着剤層を形成する工程と、該着色ホットメルト接着剤層上に微小球体状透明ビーズを分散配置する工程と、上記微小球体状透明ビーズの分散層を上記基材に向かって押圧し上記着色ホットメルト接着剤層を昇温軟化させて上記微小球体状透明ビーズを上記着色ホットメルト接着剤層に、各一部を埋込む工程と、上記着色ホットメルト接着

剤層の降温によって該着色ホットメルト接着剤層を固化して上記微小球体状透明ビーズを固着する工程とをを経ることを特徴とする平面型レンズの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、背面投射型表示装置の透過型スクリーン、あるいは液晶表示装置、プラズマ表示装置、エレクトロルミネッセンス表示装置等の視野角拡大板、あるいは液晶用バックライト、各種照明光源等の光を拡散する光拡散板等に用いる平面型レンズに係わる。

【0002】

【従来の技術】近年、偏光特性を有する光束を出射する、例えば液晶パネル等のライトバルブを用いた投射型表示装置が開発されている。この液晶を用いた投射型表示装置では、液晶パネルで空間変調された画像光を投射レンズによりスクリーンに拡大して投射するようになっている。この投射型表示装置には前面投射型と背面投射型がある。

【0003】図15は、そのスクリーン背面から投射された画像を、スクリーン前方から観察する背面投射型表示装置の概略構成図を示すものである。図15に示すように、この背面投射型表示装置は、光を出射するための投射光学系1と、透過型スクリーン2と、投射光学系1から出射された光Lを反射して透過型スクリーン2導くミラー3とを有して成る。この透過型スクリーン2は、通常図16にその要部の概略断面図を示すように、フレネルレンズ4とレンチキュラーレンズ5によって構成される。

【0004】上述の構成による背面投射型表示装置においては、投射光学系1から投射された光Lは、フレネルレンズ4によってほぼ平行光となり、さらにレンチキュラーレンズ5によって左右に拡散される。このように、この従来通常の背面型投射表示装置では、投射光学系1から出射された画像光は透過型スクリーン2に拡大投射されるようになっている。すなわち、観察者は投射光学系1の反対側から透過型スクリーン2の透過光として投射画像の観察を行う。

【0005】ところで、一般に背面投射型表示装置は、明るい部屋で用いられることが多く、この場合室内照明等の外乱光がレンチキュラーレンズ5の表面で反射され、これが画像光と共に透過型スクリーンを出射して画像のコントラストが低下してしまう問題が生じていた。従来では、この対策としてレンチキュラーレンズ5の前面に別途、スモーク板（図示せず）を設け、外乱光の一部を吸収させることが行われ、これによりコントラストの低下を抑制する方法が採られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したようにスモーク板を設けた場合、このスモーク板を通過す

る際に画像光の一部も同様に吸収され画像の輝度が低下するため、より消費電力の大きい光源を使用しなければ、十分な輝度が得られないという問題がある。また、このように消費電力を増大させた場合、より厳しい熱対策が必要であり、コストの増大を招くという新たな問題が生じる。

【0007】また、レンチキュラーレンズは、前述したように画像光を主として左右（水平）方向に広く拡散させるので、斜めから見た場合でも像を観察することができるものの、これと直交する上下（垂直）方向には殆ど拡散させることができないために、視点を上下させた場合、鮮明な画像を観察できる範囲は、極めて狭いという欠点がある。

【0008】また、レンチキュラーレンズは、直線的な形状のレンズが上下方向に延びて規則的に配列されているので、画像にモアレ干渉縞が発生し、著しく画像品位を低下させるという問題もある。

【0009】さらに、レンチキュラーレンズには精密なレンズ形状が全面に渡って形成されており、一部に僅かな欠陥が生じた場合でも、全体が使用不能となることから、このスクリーンの取扱には細心の注意を払う必要がある。さらに、昨今の画像の投射面積のより増大化に伴い、スクリーンの取扱がより問題となり、コスト高が避けられないという状況下にある。

【0010】本発明においては、上述した諸問題の解決をはかり、モアレ干渉縞の発生を改善でき、水平および垂直の両方向に関する拡散を良好に行って水平および垂直の両視野角の拡大をはかることができ、またコントラストの高い、画像品位が高い平面型レンズとその製造方法を提供する。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による平面型レンズは、透明基材と、この透明基材の光入射側の面に形成された着色ホットメルト接着剤層と、この着色ホットメルト接着剤層に固着された一層からなる多数の微小球体状透明ビーズによって構成される。

【0012】透明基材は、これ自体が剛性を有する基板によって構成することもできるが、この透明基材がフィルム状基材よりなり、この透明基材の光出射側の面に透明接着剤を介して剛性の透明基板を接合することができる。

【0013】尚、本明細書において透明とは、目的とする光すなわちレンズを透過させるべき光に対してこれを透過し得るものであることを指称し、いわゆる半透明をも含めて指称するものである。

【0014】着色ホットメルト接着剤層は、その全体が着色層による構成とすることもできるし、透明層と、この上の光入射側に形成された着色層とより構成することもできる。

【0015】微小球体状透明ビーズは、その直径の30

%以上の部分を着色ホットメルト接着剤層から光入射側に露出させた状態で配設されている。これは、露出度合がこの範囲にあると、ビーズの露出面積が大きくなり、入射光量が増大することによって、画像光の輝度が高くなるからである。従って、透明ビーズはその直径の40%以上を露出させるのがより好ましく、さらには50%以上を露出させるのがより好ましい。

【0016】また着色ホットメルト接着剤層、またはこの着色ホットメルト接着剤層を構成する上記着色層は、黒色又は灰色の顔料あるいは染料により着色されたものであることが好ましい。ただし、赤、緑、青あるいはその混色としてもよい。

【0017】さらに、微小球体状透明ビーズは、例えばガラスビーズ、プラスチックビーズ等によって構成することができる。この透明ビーズは、屈折率が1.4以上、直径が100 $\mu$ m以下であることが好ましい。屈折率が1.4以上が好ましいのは、屈折率がこの範囲にあると、入射した光が充分集光し、着色接着剤層に吸収されにくく、画像光の輝度がより高くすることができるためである。さらに、透明ビーズの屈折率は1.55～1.95とするのがより好ましく、1.60～1.90とするのがさらに好ましい。

【0018】また、微小球体状透明ビーズの直径を100 $\mu$ m以下とすることが好ましい。これは、微小球体状透明ビーズを透明基材上に密な状態で配設したときに、透明ビーズ間の間隔面積が小さくなり、光の利用効率が向上し、解像度が高まることによる。また、この透明ビーズの直径は90 $\mu$ m以下とするのがより好ましく、さらに、70 $\mu$ m以下とするのがより好ましい。なお、透明ビーズの直径の下限値は、透明ビーズと透明基材を固着するのに用いるホットメルト接着剤層が配設可能な厚みによって規制され、さらには透明ビーズの直径が、光の波長領域に近づくると透過する画像光束の散乱要素が大きくなり、正面輝度を低下させる傾向になるので、おのずと規定されたものとなる。

【0019】さらにまた、上記透明基材の光出射側の面に、光の反射を抑制または制御するための反射防止層またはアンチグレア層が形成されていることが好ましい。

【0020】また、本発明による平面型レンズの製造方法においては、透明基材上に、着色ホットメルト接着剤層を形成する工程と、この着色ホットメルト接着剤層上に微小球体状透明ビーズを分散配置する工程と、微小球体状透明ビーズの分散層を上記基材に向かって押圧し上記着色ホットメルト接着剤層を昇温軟化させて上記微小球体状透明ビーズを上記着色ホットメルト接着剤層に、各一部を埋込む工程と、上記着色ホットメルト接着剤層の降温によって該着色ホットメルト接着剤層を固化して上記微小球体状透明ビーズを固着する工程とを経て目的とする平面型レンズを作製する。

【0021】上述の本発明構成の平面型レンズによれ

10

20

30

40

50

ば、コントラストの高い平面型レンズを構成することができる。すなわち、この構成においては、微小球体状透明ビーズが多数個、着色ホットメルト接着剤層に固着された構成とされるものであり、かつこれら微小球体状透明ビーズは、その光入射側において着色ホットメルト接着剤層から露出させた構成とされていることから、入射光は、多数配列されたすなわち密な微小球体状透明ビーズに効率良く入射され、この微小球体状透明ビーズに入射した光束は、微小球体状透明ビーズのレンズ作用によって一旦収束されて拡散される。

【0022】一方、この平面型レンズへの入射光のうち、この微小球体状透明ビーズに入射されなかった光、すなわちこれら透明ビーズによるレンズ作用を受けることがない光は、着色ホットメルト接着剤層によって殆ど吸収されて、平面型レンズの前方へと透過することが阻止される。

【0023】また、本発明による平面型レンズの前方すなわち本来の光出射側から入射する外光に関しても、その多くは着色ホットメルト接着剤層によって吸収されることからこれが迷光となって前方から観察されることが効果的に回避される。

【0024】したがって、本発明による平面型レンズによれば、目的とする光を効果的に導出することができ、コントラストの向上をはかることができる。

【0025】また、上述の本発明製造方法によれば、微小球体状透明ビーズの固定を、着色ホットメルト接着剤層上に微小球体状透明ビーズの分散配列がなされた微小球体状透明ビーズの分散層を形成し、その後この微小球体状透明ビーズの分散層を、着色ホットメルト接着剤層を昇温軟化させて行って微小球体状透明ビーズの一部を着色ホットメルト接着剤層に埋込んで、着色ホットメルト接着剤層を固化して固定するという方法をとるので、微小球体状透明ビーズを確実に所定の密度に分散させた状態でしかも所定の深さに埋込むことができるので光学的に均一に、かつ量産的に目的とする平面型レンズを製作することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の好適な実施の形態について説明する。図1乃至図5は、それぞれ本発明の平面型レンズの実施の形態を示す概略断面図である。

【0027】まず、図1に示す平面型レンズ10は、透明基材11と、この透明基材11の光入射側の面に形成された着色ホットメルト接着剤層12と、この着色ホットメルト接着剤層12に固着された一層からなる多数の微小球体状透明ビーズ13とによって構成される。

【0028】この平面型レンズ10を得る製造方法は、透明基材11上に、着色ホットメルト接着剤層12を形成すなわちコーティングし、例えば一旦自然冷却もしくは強制冷却によって降温させて固化ないしは半固化の状

態となし、これの上に微小球体状透明ビーズ13を、1層、すなわち単粒子層配列をもって分散配置する。これを、例えば図11にその概略断面図を示す対の加熱加圧板21および22を有するプレス装置を用いて、その一方の加熱加圧板22上に載置して、加熱加圧板21および22によって着色ホットメルト接着剤層12を熔融ないしは軟化させつつ所定の圧力をもって微小球体状透明ビーズ13を着色ホットメルト接着剤層12に向かって押圧し、微小球体状透明ビーズ13を、その直径の一部すなわち所定の深さだけ着色ホットメルト接着剤層12中に埋込む。そして、加熱加圧板21および22による加熱および加圧を排除し、着色ホットメルト接着剤層12を室温まで自然冷却もしくは強制冷却して、着色ホットメルト接着剤層12を固化する。

【0029】この方法によると、基材11上に塗布され、固化された状態にある着色ホットメルト接着剤層12上に、微小球体状透明ビーズ13を配置することから、この配置を密にすなわち最大充填密度をもって単層に配列することを容易に行うことができ、この状態で再び着色ホットメルト接着剤層12を軟化させて、この着色ホットメルト接着剤層12中に、透明ビーズ13を、押圧埋設するので、透明ビーズは均一な配置密度をもってかつ均一の深さすなわち一定の直径に相当する部分を埋設することができる。

【0030】また、平面型レンズの他の実施形態を図2に示す。この構成は、図1に示す構造と同様であるが、着色ホットメルト接着剤層12が、透明基材11の光入射側の面に形成された透明層14と、この透明層14上に形成された着色層15とからなるものである。

【0031】さらに、他の実施形態として図3に示す平面型レンズがある。この構成は図1あるいは図2に示す構造と同様であるが、着色ホットメルト接着剤層12から露出した微小球体状透明ビーズ13の露出面に反射防止膜16が形成されたものとなっている。この反射防止膜16は、真空蒸着によって、例えば $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 等の薄膜が単層あるいは多層形成されたものである。この反射防止膜16は、真空蒸着の他、コーティング等の公知の技術を用いて成膜される。この反射防止膜16の構成により、透明ビーズ13からの入射光の反射は抑制され、透過率は向上する。

【0032】さらに、他の実施形態として図4に示す平面型レンズがある。この構成は、図1あるいは図2に示す構造と同様であるが、透明基材11の光出射側の面が反射防止面ないしはアンチグレア面17とされている点に特徴がある。この反射防止ないしはアンチグレア面17の形成により、透明基材11の光出射側の面に外部から入射する外乱光の透明基材11表面における正反射を抑制し、結果的に画像のコントラスト低下を回避することができる。

【0033】さらに、他の実施形態として図5に示す平

面型レンズがある。この構成は、図1あるいは図2に示す構造と同様であるが、透明基材11の光出射側の面に偏光部材、すなわち偏光層18を形成したものである。この偏光層18の形成により、外乱光20が平面型レンズを透過する光量を約1/2に低減でき、結果的に画像のコントラストを高めることができる。

【0034】図2～図5において、図1と対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0035】また、さらに、他の実施形態として図6～図10に示す平面型レンズがある。これら図6～図10に示す平面型レンズ10は、それぞれ図1～図5の構成において、その透明基材11をフィルム状基材によって構成し、このフィルム状透明基材11の光出射側の面に透明接着剤層42を介して剛性の透明基板41が接合された構成としたものである。

【0036】図6～図10において、図1～図5のそれぞれと対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0037】上述の各構成において、微小球体状透明ビーズ13は、屈折率が1.4以上、直径が100μm以下であり、着色ホットメルト接着剤層12中に、透明ビーズ13の直径の30%以上を露出して埋設されている。

【0038】また、各実施の形態で適用される透明基材11および41は、例えばアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリスチレン系樹脂等の透明性を有する樹脂が用いられる。

【0039】さらに、この透明基材11の光出射面に施される反射防止面ないしはアンチグレア面は、特に限定するものではないが、これらの例としては、反射防止面においては、透明基材の上にシリカ、アルミナ等の公知の反射防止膜16をコーティングあるいは真空蒸着等によって所定の厚みに形成する方法がある。また、アンチグレア面においては、樹脂にシリカ、プラスチックビーズ等を混入してコーティングする方法や、サンドブラスト処理あるいはエンボス賦形処理等によって凹凸を形成する方法がある。

【0040】また、各実施の形態に適用される着色ホットメルト接着剤層12もしくはその着色層15は、透明ビーズ13および透明基材11に対して十分な接着力を有している。その材質としては、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、ポリアミド樹脂等からなるホットメルト接着剤が用いられる。これらの接着剤をベース樹脂とし、そこへ顔料を分散するか、あるいは染料により染色することにより、着色ホットメルト接着剤層12もしくはその着色層15が形成される。

【0041】この着色ホットメルト接着剤層12のコーティングは、例えば図12にその概略構成を示す、ナイフコートによってコーティングすることができる。このナイフコートは、槽31内に收容された、加熱溶融状態の着色ホットメルト接着剤32に浸漬されて回転するアプリケータロール33と、透明基材11を挟み込んで転動するバックアップロール34と、アプリケータロール33に対する接着剤32の付着量を規制するスキージ35と、アプリケータロール33によって基材11上に塗布された着色ホットメルト接着剤層を平滑化するドクターロール36とを有してなる。

【0042】着色ホットメルト接着剤層12のコーティングは、上述したナイフコートの他に、例えばロールコート、グラビアコート、キスコート、スプレーコート、ブレードコート、ロッドコート等によることができる。また、着色ホットメルト接着剤を、その溶剤中に溶解、希釈した溶液を用い、これをコーティングし、その後乾燥させることによって着色ホットメルト接着剤層12の形成を行うこともできる。

【0043】そして、着色ホットメルト接着剤層12が、透明層14と着色層15との2層構造によるときは、透明のホットメルト接着剤を上述した各コーティング法によって塗布し、続いて着色ホットメルト接着剤を同様の方法によってコーティングする。

【0044】さらに、透明基材11に偏光層18を形成するための偏光部材としては、例えば、一軸延伸したポリビニルアルコール、ポリエチレンテレフタレート等のフィルムにヨウ素、あるいは光2色性染料を吸着させた偏光子を、透明な基材に貼り合わせたものや、この偏光子を透明な基材で挟んだ状態で貼り合わせたものが好適に用いられる。ここで用いられる透明な基材としては、例えば、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、セルロース系樹脂等の中から1種あるいは2種を選択的に組み合わせて用いられる。

【0045】また、図6～図10で示した透明基材11をフィルム状として、これの光出射面側を透明接着剤層42によって剛性を有する基板41に接合する構成を採用する場合において、その透明接着剤層42は、溶液型、エマルジョン型、ホットメルト型、感圧（粘着）型等の透明接着剤によって構成することができ、例えばアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、ポリアミド樹脂等の接着剤を用いることができる。

【0046】次に、図13および図14を参照して本発明による平面型レンズの光学的作用を説明する。図13および図14においては、それぞれ図2および図7に示

した本発明による平面型レンズ10の光入射側に、この平面型レンズ10に画像光6をほぼ平行光として入射させるフレネルレンズ7が対向配置された構成とされている。図13および図14において、図2および図7と対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。本発明による平面型レンズ10によれば、光入射面側には微小球体状透明ビーズ13が、1層すなわち単粒子層配列をもって、密に配列され、かつその一部分を着色ホットメルト接着剤層12から光入射側に露出させた状態で着色ホットメルト接着剤層12によって固定されているので、透明ビーズ13に投射された入射光の大半は、この透明ビーズ13の屈折率に基づいて屈折した後、この着色ホットメルト接着剤層12が形成された透明基材11、あるいは透明基材11および基板41を透過して、ほぼ全光束が等方的に拡散して出射する。一方、透明ビーズ13に入射しなかった光8は着色ホットメルト接着剤層12に吸収される。

【0047】また、着色ホットメルト接着剤層12から光入射側に露出した透明ビーズ11の露出面に、反射防止膜が形成されている場合は、入射光の反射を抑制することができるので、さらに透過率を上げることができる。

【0048】また、透明基材11、あるいは基板14から入射する外乱光9は、着色ホットメルト接着剤層12へと達するが、大半がここで吸収されるために、透明ビーズ13を通して例えば投射型表示装置の内部まで透過して迷光となることが少なく、映像のコントラストを高めることができる。

【0049】また、着色ホットメルト接着剤層12が黒色あるいは灰色の顔料または染料によって着色されている場合は、コントラストのより高い画像とすることができる。

【0050】以上のことから、観視者はどの角度から見ても明るく、コントラストの高い映像を見ることができ

る。  
【実施例】本発明を、実施例に基づいて、さらに詳細に説明する。

（実施例1）この実施例1においては、図1の平面型レンズ10を以下のように作製した。まず、ポリエチレンテレフタレート樹脂からなる平坦な透明基材11（厚さ0.25mm）の一方の表面に、ポリエステル系ホットメルト接着剤（東洋紡績株式会社製、商品名バイロン300）100重量部に対し、黒色カーボンを3重量部配合した着色ホットメルト接着剤層12を、乾燥後10μmの厚みになるように図12で説明したナイフコーターにより塗布形成した。次に、この着色ホットメルト接着剤層12の上に、屈折率1.80、平均直径55μmの微小球体状透明ビーズ13（ガラスビーズを使用）を密に配設し、図11で説明したプレス装置による熱プレスにより、温度130℃、圧力4kg/cm<sup>2</sup>で10分間

保持した後、常温まで冷却することにより、ビーズを埋設した。透明ビーズ13の埋設後の着色ホットメルト接着剤層12の厚さは20μmであった。また、透明ビーズ13は埋設深さ方向にその直径の64%が露出していた。

【0051】図15に示す背面投射表示装置に用いられている透過型スクリーン2を構成する図16に示すレンチキュラレンズ5に替えて、本実施例1による平面型レンズ10を装着して、投射画像を観察したところ、従来のレンチキュラレンズ5を用いたスクリーンに比較して水平方向で1.5倍、垂直方向で10倍の視野角を得た。また、コントラストが高く、解像度も良好な品位の高い画像が観察できた。

【0052】（実施例2）この実施例2においては、図2で示した平面型レンズ10を以下のように作製した。まず、ポリエチレンテレフタレート樹脂からなる平坦な透明基材11（厚さ0.25mm）の一方の表面に、ポリエステル系ホットメルト接着剤（東洋紡績株式会社製、商品名バイロン560）からなる透明層14を、乾燥後14μmになるように図12で説明したナイフコーターにより塗布し、更にポリエステル系ホットメルト接着剤（東洋紡績株式会社製、商品名バイロン300）100重量部に対し、黒色カーボンを3重量部配合した着色層15を、乾燥後10μmの厚みになるように同様のナイフコーターにより塗布して、透明層14と着色層15とよりなる着色ホットメルト接着剤層12を形成した。次に、この着色ホットメルト接着剤層12の上に、屈折率1.80、平均直径55μmの微小球体状透明ビーズ13（ガラスビーズを使用）を密に配設し、図11の熱プレスにより、温度130℃、圧力4kg/cm<sup>2</sup>で10分間保持した後、常温まで冷却することにより、ビーズ13を埋設した。ビーズ埋設後の着色ホットメルト接着剤層12の厚さは20μmであった。また、ビーズ13は埋設深さ方向にその直径の64%が露出していた。

【0053】図15に示す背面投射表示装置に用いられている透過型スクリーン2を構成する図16に示すレンチキュラレンズ5に替えて、実施例2による平面型レンズ10を装着して、投射画像を観察したところ、従来のレンチキュラレンズ5を用いたスクリーンに比較して水平方向で1.5倍、垂直方向で10倍の視野角を得た。また、コントラストが高く、解像度も良好な品位の高い画像が観察できた。

【0054】（実施例3）この実施例3においては、図3で示した平面型レンズ10を以下のように作製した。まず、実施例2と同様にして得られた平面型レンズ10の微小球体状透明ビーズ13の露出面に、真空蒸着を用いてSiO<sub>2</sub>からなる反射防止膜16を膜厚100nmの厚みに成膜した。この反射防止膜16の構成によりビーズ13は、埋設深さ方向にその直径の64%が露出し

ていた。

【0055】図15に示す背面投射表示装置に用いられている透過型スクリーン2を構成する図16に示すレンチキュラレンズ5に替えて、この実施例3による平面型レンズ10を装着して、投射画像を観察したところ、実施例2と同様に、従来のレンチキュラレンズ5を用いたスクリーンに比較して水平方向で1.5倍、垂直方向で10倍の視野角を得た。また、画像の輝度が実施例2に比べて向上し、コントラスト、解像度共に良好な品位の高い画像が観察できた。

【0056】（実施例4）この実施例4においては、図4で示した平面型レンズ10を以下のように作製した。まず、実施例2と同様にして得られた平面型レンズの透明基材11の画像光の出射側の面に、真空蒸着を用いてSiO<sub>2</sub>からなる反射防止膜17を膜厚100nmの厚みに成膜した。この反射防止膜17の構成によりビーズは、埋設深さ方向にその直径の64%が露出していた。

【0057】図15に示す背面投射表示装置に用いられている透過型スクリーン2を構成する図16に示すレンチキュラレンズ5に替えて、この実施例4による平面型20 レンズ10を装着して、投射画像を観察したところ、実施例2と同様に、従来のレンチキュラレンズ5を用いたスクリーンに比較して水平方向で1.5倍、垂直方向で10倍の視野角を得た。また、実施例2に比べてコントラストがさらに向上し、また、外乱光による弊害もなく、解像度も良好な品位の高い画像が観察できた。

【0058】（実施例5）この実施例5においては、図5で示した平面型レンズ10を以下のように作製した。まず、実施例2と同様にして得られた平面型レンズの透明基材11の画像光の出射側の面に、偏光フィルム（日東電工株式会社製、商品名NPF-G1225Du）を30 アクリル系粘着剤を用いて貼着して偏光層18を形成した。

【0059】図15に示す背面投射表示装置に用いられている透過型スクリーン2を構成する図16に示すレンチキュラレンズ5に替えて、この実施例5による平面型レンズ10を、出射光の偏光方向と偏光フィルムの透過軸を略一致させて装着して、投射画像を観察したところ、実施例2と同様に、従来のレンチキュラレンズ34を用いたスクリーンに比較して水平方向で1.5倍、垂直方向で10倍の視野角を得た。また、実施例2に比べてコントラストがさらに向上し、また、外乱光による弊害も少なく、解像度も良好な品位の高い画像が観察できた。

【0060】（実施例6）着色ホットメルト接着剤層12の厚さを乾燥後で30μmにした以外は、実施例1と同様にして平面型レンズを作製した。完成後の着色ホットメルト接着剤層12の厚さは40μmであった。また、微小球体状透明ビーズ13はその直径の27%が着色接着剤層12から露出していた。

【0061】図15に示す背面投射表示装置に用いられている透過型スクリーン2を構成する図16に示すレンチキュラレンズ5に替えて、この実施例6による平面型レンズ10を装着して、画像を観察したところ、従来のレンチキュラレンズ5を用いたスクリーンに比較して、水平方向で1.5倍、垂直方向で10倍の視野角を得た。そして、コントラスト、解像度共に良好な品位の高い画像が観察できた。また、輝度も従来のレンチキュラレンズ5を用いたスクリーンに比較して高かった（ただし、実施例1と比較するとやや低かった）。

【0062】（実施例7）微小球体状透明ビーズ13として、ガラスビーズに替え、屈折率1.49、直径50μmのポリメタクリル酸メチルビーズを用いた以外は、実施例1と同様にして平面型レンズ10を作製した。

【0063】完成後の着色ホットメルト接着剤層12の厚さは20μmであった。また、ビーズ13は、その直径の60%が着色ホットメルト接着剤層12から露出していた。

【0064】図15に示す背面投射表示装置に用いられている透過型スクリーン2を構成する図16に示すレンチキュラレンズ5に替えて、本実施例による平面型レンズ10を装着して、画像を観察したところ、従来のレンチキュラレンズ5を用いたスクリーンに比較して、水平方向で1.2倍、垂直方向で8倍の視野角を得た。そして、コントラスト、解像度共に良好な品位の高い画像が観察できた。

【0065】（実施例8）実施例1と同様の方法および構成によって、着色ホットメルト接着剤層12によって微小球体状透明ビーズ13を密に配置固着したフィルム状透明基材11を、図6に示すように、厚さ50μmにアクリル系接着剤層42を塗布した厚さ2mmのアクリル樹脂よりなる剛性を有する基板41に微小球体状透明ビーズ13を有する側とは反対側において接合した。このようにして実用的強度を有する透過型スクリーンを作製した。

【0066】このようにして形成したスクリーンは、実施例1で説明したと同様の光学的特性、すなわち水平、および垂直の視野角およびコントラスト等を得ることができた。

40 （実施例9）実施例2と同様の方法および構成によって、透明層14および着色層15よりなる着色ホットメルト接着剤層12によって微小球体状透明ビーズ13を密に配置固着したフィルム状透明基材11を、図7に示すように、厚さ50μmにアクリル系接着剤層42を塗布した厚さ2mmのアクリル樹脂よりなる剛性を有する基板41に微小球体状透明ビーズ13を有する側とは反対側において接合した。このようにして実用的強度を有する透過型スクリーンを作製した。

50 【0067】このようにして形成したスクリーンは、実施例2で説明したと同様の光学的特性、すなわち水平、

および垂直の視野角およびコントラスト等を得ることができた。

〔実施例10〕実施例3と同様の方法および構成によって、透明層14および着色層15よりなる着色ホットメルト接着剤層12によって微小球体状透明ビーズ13を密に配置固着し、透明ビーズ13の、光入射側の露呈部に反射防止膜16を形成したフィルム状透明基材11を、図8に示すように、厚さ50 $\mu$ mにアクリル系接着剤層42を塗布した厚さ2mmのアクリル樹脂よりなる剛性を有する基板41に微小球体状透明ビーズ13を有する側とは反対側において接合した。このようにして実用的強度を有する透過型スクリーンを作製した。

〔0068〕このようにして形成したスクリーンは、実施例3で説明したと同様の光学的特性、すなわち水平、および垂直の視野角およびコントラスト等を得ることができた。

〔0069〕〔実施例11〕図9に示すように、実施例4におけると同様の反射防止膜17が一方の面に形成され、他方の面に厚さ50 $\mu$ mにアクリル系透明接着剤層42を塗布した厚さ2mmのアクリル樹脂よりなる剛性を有する透明基板41を用意した。そして、この透明基板41の、透明接着剤層42を有する側に、実施例4と同様の方法および構成によって、透明層14および着色層15よりなる着色ホットメルト接着剤層12に微小球体状透明ビーズ13が密に配置固着したフィルム状透明基材11を、微小球体状透明ビーズ13を有する側とは反対側において接合して、実用的強度を有する透過型スクリーンを作製した。

〔0070〕このようにして形成したスクリーンは、実施例4で説明したと同様の光学的特性、すなわち水平、および垂直の視野角およびコントラスト等を得ることができた。

〔0071〕〔実施例12〕図10に示すように、実施例5におけると同様の偏光層18が一方の面に形成され、他方の面に厚さ50 $\mu$ mにアクリル系透明接着剤層42を塗布した厚さ2mmのアクリル樹脂よりなる剛性を有する透明基板41を用意した。そして、この透明基板41の、透明接着剤層42を有する側に、実施例5と同様の方法および構成によって、透明層14および着色層15よりなる着色ホットメルト接着剤層12に微小球体状透明ビーズ13が密に配置固着したフィルム状透明基材11を、微小球体状透明ビーズ13を有する側とは反対側において接合して、実用的強度を有する透過型スクリーンを作製した。

〔0072〕このようにして形成したスクリーンは、実施例5で説明したと同様の光学的特性、すなわち水平、および垂直の視野角およびコントラスト等を得ることができた。

〔0073〕上述したように、本発明による平面型レンズは、水平方向のみならず、垂直方向の視野角を高める

ことができると共に、例えば背面投射表示装置に用いられている透過型スクリーンに適用してコントラスト、解像度共に良好な品位の高い画像が観察できるものである。

〔0074〕また、本発明による平面型レンズにおいては、着色ホットメルト接着剤層12によって微小球体状透明ビーズ13の固着を行うようにしたことによって、透明ビーズ13の均一な分散と、埋設量の設定を行うことができるので、安定して特性の均一な平面型レンズの作製を容易に行うことができる。

〔0075〕尚、上述した例は主として本発明による平面型レンズを透過型スクリーンに適用する場合について説明したが、液晶表示装置、プラズマ表示装置、エレクトロミネッセンス表示装置等の視野角拡大板、あるいは液晶用バックライト、各種照明光源等の光を拡散する光拡散板等に用いることができる。

〔0076〕

〔発明の効果〕上述したように、本発明構成の平面型レンズによれば、モアレ干渉縞の発生を改善でき、またコントラストの高い平面型レンズを構成することができる。すなわち、この構成においては、微小球体状透明ビーズが多数個、着色ホットメルト接着剤層に固着された構成とされるものであり、かつこれら微小球体状透明ビーズは、その光入射側において着色ホットメルト接着剤層から露出させた構成とされていることから、入射光は、多数配列されたすなわち密な微小球体状透明ビーズに効率良く入射され、この微小球体状透明ビーズに入射した光束は、微小球体状透明ビーズのレンズ作用によって一旦収束されて水平および垂直方向にすなわち立体的に拡散されることから、モアレ干渉縞の発生を改善でき、水平および垂直両方向に関する視野角の拡大をはかることができる。

〔0077〕一方、この平面型レンズへの入射光のうち、この微小球体状透明ビーズ13に入射されずに透明ビーズ13によるレンズ作用を受けない光は、着色ホットメルト接着剤層12によって殆ど吸収されて、平面型レンズの前方へと透過することが阻止される。

〔0078〕また、本発明による平面型レンズ10の前方すなわち本来の光出射側から入射する外光に関しても、その多くは着色ホットメルト接着剤層12によって吸収されることからこれが迷光となって前方から観察されることが効果的に回避される。

〔0079〕したがって、本発明による平面型レンズによれば、どの方向から見ても広い視野角を持ち、画像の輝度を低下させることなく、コントラストを向上させることができる。

〔0080〕また、上述の本発明製造方法によれば、微小球体状透明ビーズ13の固定を、着色ホットメルト接着剤層12上に微小球体状透明ビーズの分散配列がなさ

れた微小球体状透明ビーズの分散層を形成し、その後この微小球体状透明ビーズの分散層を、着色ホットメルト接着剤層を昇温軟化させて行って微小球体状透明ビーズの一部を着色ホットメルト接着剤層に埋込んで、着色ホットメルト接着剤層を固化して固定するという方法をとるので、微小球体状透明ビーズを確実に所定の密度に分散させた状態でしかも所定の深さに埋込むことができるので光学的に均一に、かつ量産的に目的とする平面型レンズを作製することができる。

【0081】また、透明ビーズの露出面に、反射防止膜が形成されている場合は、入射光の反射を抑制することができるので、さらに透過率を上げることができる。

【0082】また、透明基材の光出射側の面に、反射防止処理またはアンチグレア処理されている場合には、外乱光の鏡面反射を抑制し、この平面型レンズ10に入射させた映像を、光出射側からコントラストを低下させることなく観察することができる。

【0083】また、透明基材11の光出射側の面もしくはこの光出射側の面に接合した透明基板41に、偏光層18を設けた場合には、外乱光の約1/2を吸収するので、映像のコントラストを低下させることはない。

【0084】したがって、本発明によれば、品位の高い画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の平面型レンズの一実施の形態を示す模式的断面図である。

【図2】本発明の平面型レンズの一実施の形態を示す模式的断面図である。

【図3】本発明の平面型レンズの一実施の形態を示す模式的断面図である。

【図4】本発明の平面型レンズの一実施の形態を示す模式的断面図である。

\*

\*【図5】本発明の平面型レンズの一実施の形態を示す模式的断面図である。

【図6】本発明の平面型レンズの一実施の形態を示す模式的断面図である。

【図7】本発明の平面型レンズの一実施の形態を示す模式的断面図である。

【図8】本発明の平面型レンズの一実施の形態を示す模式的断面図である。

【図9】本発明の平面型レンズの一実施の形態を示す模式的断面図である。

【図10】本発明の平面型レンズの一実施の形態を示す模式的断面図である。

【図11】本発明による平面型レンズの製造方法に用いるプレス装置の一例の概略断面図である。

【図12】本発明による平面型レンズの製造方法に用いる着色ホットメルト接着剤層のコーティング装置の一例の概略断面図である。

【図13】本発明の平面型レンズの一実施の形態の光学的作用を示す模式的断面図である。

【図14】本発明の平面型レンズの一実施の形態の光学的作用を示す模式的断面図である。

【図15】平面型レンズが適用される一般的な背面投射型表示装置の概略構成図である。

【図16】従来の平面型レンズの構造を示す模式的断面図である。

【符号の説明】

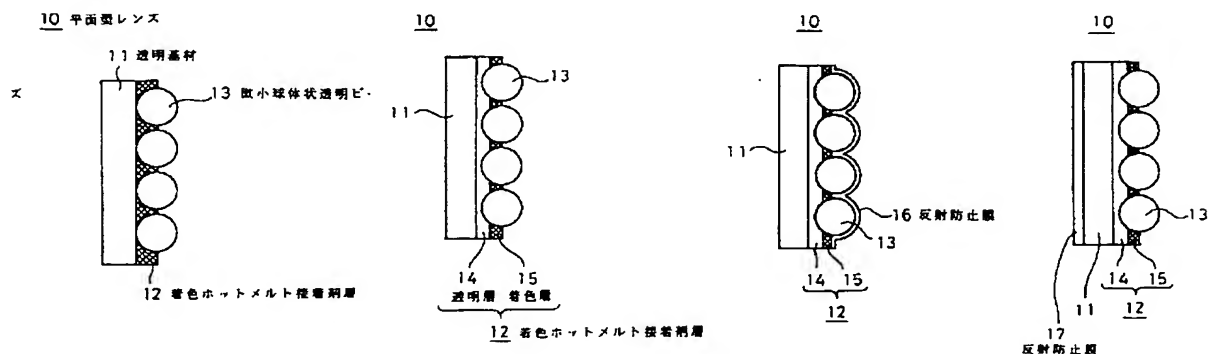
1 投射光学系、2 透過型スクリーン、3 ミラー、4、7 フレネルレンズ、5 レンチキュラレンズ、6 画像光、9 外乱光、10 平面型レンズ、11 透明基材、12 着色ホットメルト接着剤層、13 微小球体状透明ビーズ、14 透明層、15 着色層、16、17 反射防止膜、18 偏光層、41 基板

【図1】

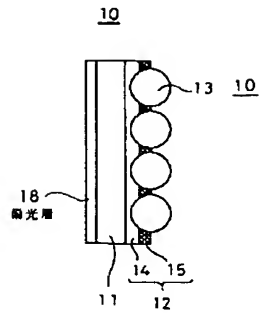
【図2】

【図3】

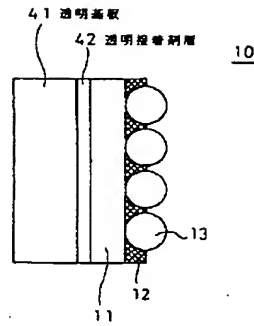
【図4】



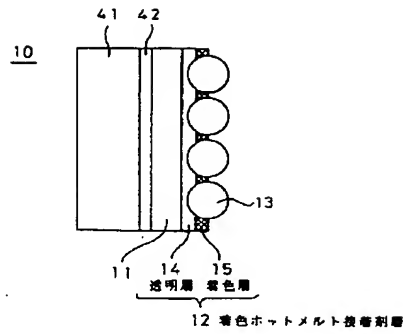
【図5】



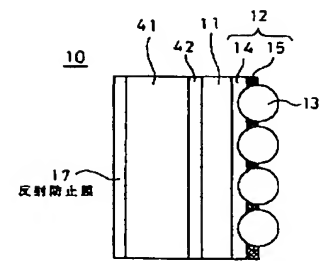
【図6】



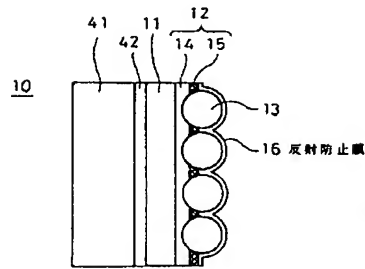
【図7】



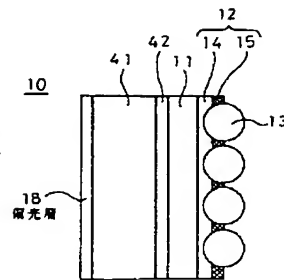
【図9】



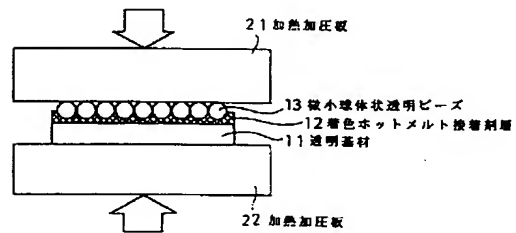
【図8】



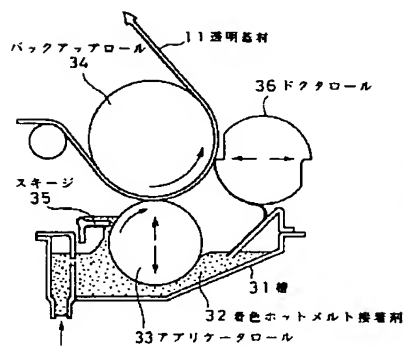
【図10】



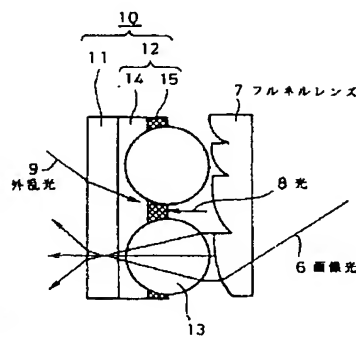
【図11】



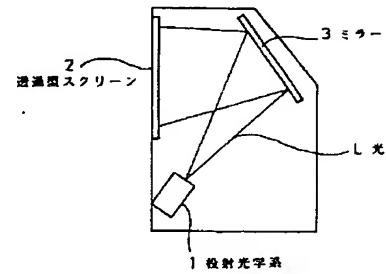
【図12】



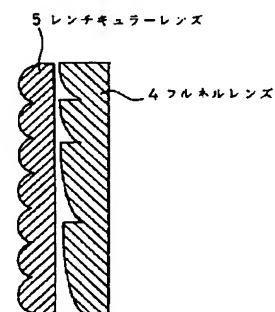
【図13】



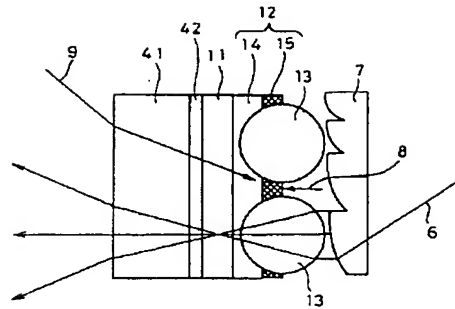
【図15】



【図16】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
 // B 2 9 K 67:00  
 509:10

(72)発明者 松井 健  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
 ー株式会社内

(72)発明者 鈴木 広次  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
 ー株式会社内

(72)発明者 河村 和典  
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
 電工株式会社内

(72)発明者 岩元 登志明  
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
 電工株式会社内

(72)発明者 平太 鷹司  
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
 電工株式会社内